



## FUEL FLOW CONTROL METHOD OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE, AND CONTROL DEVICE THEREFOR

**Patent number:** JP2000192842  
**Publication date:** 2000-07-11  
**Inventor:** CHRISTOPH HAMMER  
**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT  
**Classification:**  
- **International:** F02D41/38  
- **European:** F02D41/34; F02D41/40D  
**Application number:** JP19990367591 19991224  
**Priority number(s):** DE19981060398 19981228

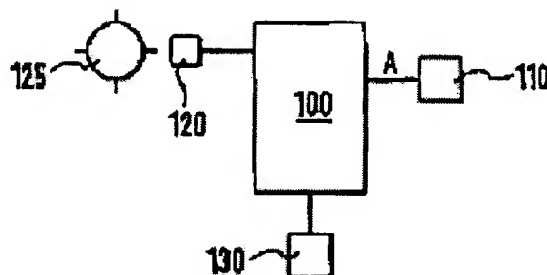
**Also published as:**

 FR2787830 (A1)  
 DE19860398 (A1)

**Report a data error here**

### Abstract of JP2000192842

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve responsiveness of fuel injection control by finding out a plurality of first and second parameters at first and second angle positions of a crank shaft and a cam shaft, using the first parameter for control of next injection, and using at least one of a plurality of second parameters for control of after the next injection. **SOLUTION:** A pulse signal is generated from a sensor 120 at a prescribed angle position of a crank shaft and/or a cam shaft with cooperation with a pulse wheel 125 in which a mark is arranged so as to generate one pulse per top dead under of a cylinder of an internal combustion engine, and its output signal is inputted to a control part 100 together with an output signal of a sensor 130 for generating a signal for representing a demand of a driver. A parameter for deciding a fuel rate for injection is found out from a demand of the driver and engine rotating speed. In this time, first parameter in a plurality of first and second parameters generated at first and second angle positions from a sensor 120 is used for next injection control, and a second parameter is used for after the next injection control.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-192842

(P2000-192842A)

(43)公開日 平成12年7月11日(2000.7.11)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 0 2 D 41/38

識別記号

F I

F 0 2 D 41/38

テマコード\*(参考)

B

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平11-367591

(22)出願日 平成11年12月24日(1999.12.24)

(31)優先権主張番号 19860398.3

(32)優先日 平成10年12月28日(1998.12.28)

(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(71)出願人 390023711

ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト

ミット ベシユレンクテル ハフツング

ROBERT BOSCH GESELL

SCHAFT MIT BESCHRAN

KTER HAFTUNG

ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト

(番地なし)

(72)発明者 クリストーフ ハンメル

ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト ト

イラーシュトラーセ 10

(74)代理人 100061815

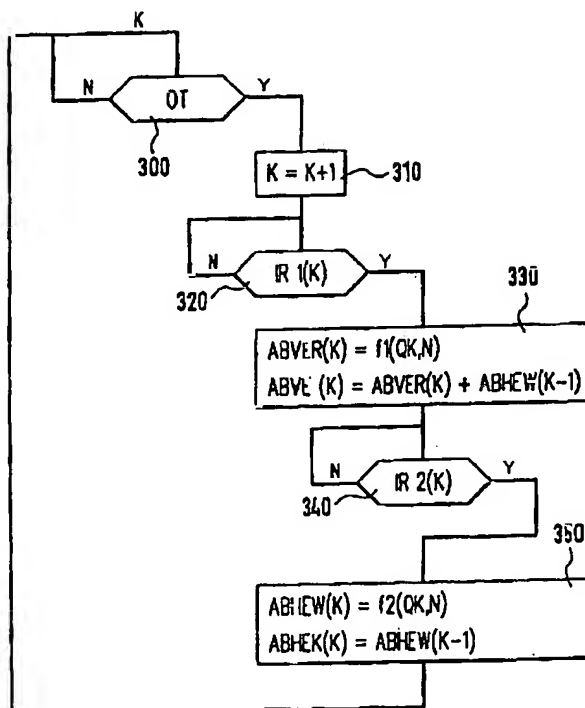
弁理士 矢野 敏雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 内燃機関の燃料調量制御方法および制御装置

(57)【要約】

【課題】 噴射を制御するパラメタの計算を実行し、これによりこれらのパラメタが噴射の前の適切な時点で得られ、計算したこれらのパラメタが可能な限り瞬時の状態を表し、しかも先に得られたパラメタが後の計算により影響を受けないようにすること。

【解決手段】 クランク軸および/またはカム軸の第1角度位置で複数の第1パラメタを求め、第2角度位置で複数の第2パラメタを求め、前記第1パラメタを次の噴射の制御に使用し、前記複数の第2パラメタのうちの少なくとも1つを、次々回の噴射の制御に使用することを特徴とする内燃機関の燃料調量制御方法と制御装置を構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 クランク軸および／またはカム軸の第1角度位置で複数の第1パラメタを求め、第2角度位置で複数の第2パラメタを求め、

前記第1パラメタを次の噴射制御に使用し、

前記複数の第2パラメタのうち少なくとも1つを、次々回の噴射制御に使用することを特徴とする内燃機関の燃料調量制御方法。

【請求項2】 前記第1および／または第2角度位置により割り込みを生じさせ、

該割り込みにより前記第1および／または前記第2パラメタの算定をトリガさせる請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前記パラメタにより噴射の開始および／または持続時間の少なくとも1つを求める請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】 前記第1パラメタを第1部分噴射の制御に使用する請求項1から3までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】 前記第2パラメタを第2部分噴射の制御に使用する請求項1から4までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】 前記第2部分噴射の開始を決定するパラメタを、次々回の噴射制御に使用する請求項1から5までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】 前記第2部分噴射の持続時間を決定するパラメタを、次の噴射制御に使用する請求項1から6までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項8】 前記第1部分噴射は予備噴射であり、前記第2部分噴射は主噴射である請求項1から7までのいずれか1項に記載の方法。

【請求項9】 クランク軸および／またはカム軸の第1角度位置で複数の第1パラメタを求め、第2角度位置で複数の第2パラメタを求める手段と、

前記第1パラメタを次の噴射に使用する手段と、

前記複数の第2パラメタのうちの少なくとも1つを次々回の噴射制御に使用する手段とを有することを特徴とする内燃機関の燃料調量制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は内燃機関の燃料調量制御方法および制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関の公知の燃料調量制御方法および制御装置では、電磁弁が噴射の開始と終了を制御するために使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、燃料調量制御方法および制御装置において、噴射を制御するパラメタの計算を実行し、これによりこれらのパラメタが噴射の前の適切な時点で得られ、計算したこれらのパ

ラメタが可能な限り瞬時状態を表し、しかも先に得られたパラメタが後の計算により影響を受けないようにすることである。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題は本発明により、クランク軸および／またはカム軸の第1角度位置で複数の第1パラメタを求め、第2角度位置で複数の第2パラメタを求め、第1パラメタを次の噴射の制御に使用し、複数の第2パラメタのうちの少なくとも1つを、次々回の噴射の制御に使用することを特徴とする内燃機関の燃料調量制御方法とこの制御方法を実行する制御装置とを構成することによって解決される。

【0005】本発明の有利な実施形態および発展形態は従属請求項に記載されている。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明を以下、図面に示した実施形態により説明する。

【0007】図1には、内燃機関の燃料調量制御装置の主要な部材が示されている。制御部は100で示されている。この制御部は操作器110に制御信号Aを供給する。またパルスホイール125が設けられており、このパルスホイール125はクランク軸および／またはカム軸に配置されており、制御部100に接続されているセンサ120により走査される。さらに別の複数のセンサ130が設けられており、これらのセンサ130は、内燃機関の動作状態ならびに周囲条件を表す信号を形成する。

【0008】センサ120は、クランク軸および／またはカム軸の所定の角度位置で発生するパルスを供給する。パルスホイール125のマークは有利には、内燃機関のシリンダの上死点毎に1つのパルスを発生するように配置されている。別の複数のセンサ130は例えば運転者の要求を表す信号を供給する。

【0009】種々の動作特性パラメタから、制御部100は操作器110に供給する制御信号Aを計算する。運転者の要求および内燃機関の回転数から制御部100は、噴射すべき燃料量を決定するパラメタQKを求める。さらに種々のパラメタ例えば噴射すべき燃料量QKから、噴射開始時点を決定するパラメタが求められる。運転者の要求および回転数の他に、自動車および／または内燃機関の動作状態を表すさらに別のパラメタを考慮することもできる。噴射開始と噴射すべき燃料量を表すパラメタから制御部100は操作器110に供給する制御信号Aを計算する。

【0010】操作器110は有利には電磁弁またはいわゆる圧電操作器である。制御信号Aに依存して操作器110は、噴射が行われるポジションになったり、噴射が行われないポジションになる。有利には制御開始時点を決定する信号と制御終了を決定する信号とが出力される。

【0011】実際の噴射は複数の部分噴射に分割されることが多い。有利にはシリンダの燃焼サイクル毎に、少量の予備噴射と大量の主噴射とが実行される。予備噴射と主噴射の他に、さらに別の部分噴射を設けることも可能である。したがって例えば付加的に後噴射を設けることもできる。さらに予備噴射、主噴射および／または後噴射をそれぞれ、複数の予備噴射、主噴射および／または後噴射に分割することもできる。

【0012】以下では本発明の手法を予備噴射および主噴射の例で説明する。しかし本発明の手法は別の部分噴射にも適用することができる。本発明の手法は、第1および第2部分噴射が行われる場合に適用することができる。以下では第1部分噴射を予備噴射とし、また第2噴射を主噴射と称する。

【0013】最適な燃焼を達成するために、部分噴射は各々のシリンダの上死点に対して所定の位置を有しなければならない。例えばディーゼル内燃機関では制御開始時点を、予備噴射に対しても主噴射に対しても正確に設定しなければならない。予備噴射は上死点から約95°前の領域で、主噴射は上死点の25°前で開始される。

【0014】制御開始時点の計算では、予備噴射に対してもまた主噴射に対しても噴射量 $Q_K$ と平均エンジン回転数 $N$ とが必要である。予備噴射の制御持続時間の計算にもまた主噴射の制御持続時間の計算にも、噴射量 $Q_K$ と瞬時の噴射圧 $P$ が必要である。

【0015】エンジン回転数 $N$ は予備噴射と主噴射との間の時間では実質的に一定である。噴射量 $Q_K$ は、この時間内にはっきりと変化することがある。例えば燃料圧力がいわゆるレール内の圧力に相応するいわゆるコモンレールシステムでは、燃料圧力 $P$ は極めて変動の大きな動的特性を有する。したがって予備噴射と主噴射との間におけるこれらのパラメタの大きな変化を出発点としなければならない。

【0016】上記のような理由から、予備噴射と主噴射とを別々の時点で計算する必要がある。ここでは角度に同期した割り込みが設けられており、これらの割り込みはクランク軸および／またはカム軸の所定の角度位置でそれぞれ発生する。予備噴射のためのパラメタの計算をトリガする割り込みは有利には上死点の168°前に行われ、主噴射のためのパラメタの計算をトリガする割り込みは上死点の78°前に行われる。

【0017】予備噴射の燃焼技術的な意味は、後続の主噴射に対して燃焼室を前もって調整することである。したがってクランク軸および／またはカム軸の位置に対する絶対位置よりもむしろ主噴射に対する予備噴射の相対位置が重要である。この要求は、予備噴射の制御開始時点と主噴射の制御開始時点との間隔を特性マップから読み出すことによって考慮される。すなわち予備噴射の制御開始時点 $ABVE$ は次の式により得られる。

【0018】 $ABVE = ABVR + ABHE$

ここでパラメタ $ABHE$ は主噴射の制御開始時点に相応し、またパラメタ $ABVR$ は予備噴射のための制御開始時点と主噴射のための制御開始時点との間隔に相応する。

【0019】ここで問題なのは噴射過程に対する予備噴射の計算の際に、主噴射のための制御開始時点 $ABHE$ がまだ計算されていないことである。その後新たな動作条件で主噴射の制御開始時点が計算されると、この新たに計算された主噴射の開始時点のための値 $ABHE$ は、予備噴射の計算に使用された先行の値から明らかに偏差してしまう。この結果不利な条件下では、主噴射と予備噴射との間隔が大きくなりすぎるかまたは明らかに小さくなりすぎる可能性がある。

【0020】図2には時間 $t$ の種々のパラメタが示されている。最も上の行には下向き矢印により、センサ120のバルスが発生する時点がマークされている。OT(K-1)によりK-1番目のシリンダの上死点が、OT(K)によりK番目のシリンダの上死点が示されている。

【0021】その下には上向き矢印により、割り込みが発生する時点が示されている。これら割り込みにより予備噴射と主噴射のためのパラメタの計算がそれぞれトリガされる。その下の行には第1シリンダおよび第2シリンダに予備噴射が発生することのできる時間区間が示されている。VE(K-1)によりK-1番のシリンダに予備噴射可能な時間区間が、またVE(K)によりK番目のシリンダに予備噴射可能な時間区間が示されている。

【0022】その下の行には相応に、K-1番のシリンダに主噴射HE(K-1)が可能な時間区間と、K番目のシリンダに主噴射HE(K)が可能な時間区間とが示されている。最も下の行には、噴射制御パラメタを計算する領域が示されている。

【0023】これらの2つの計算を時間的に分けることはできない。それは殊に制御持続時間は、可能な限り瞬時値に則して計算すべきであるからである。さらにK番目の主噴射HE(K)のための計算開始時点では、K番目の予備噴射VE(K)のための制御開始時点 $ABVE(K)$ はすでに決定しており、ないしは制御信号がすでに操作器に送出されている。

【0024】上記のような境界条件下であってもK番目の予備噴射とK番目の主噴射HEとの間隔が所望の値に相応するために、後ほど計算される主噴射HE(K)のための制御開始時点 $ABHE(K)$ を、基にした主噴射HE(K-1)の値 $ABHE(K-1)$ から変化させてはならない。

【0025】主噴射の計算による、予備噴射と主噴射との間隔 $ABVER$ への影響を除去するため、以下に説明するようにする。第1のステップ300では、上死点OTが生じたかどうかをチェックする。判定300で上死

点が生じたことを識別した場合には、ステップ310でカウンタKが1だけインクリメントされる。引き続き判定320では、第1割り込みIR1(K)が生じたかどうかをチェックする。

【0026】割り込みIR1(K)が生じていた場合には、ステップ330で予備噴射のためのパラメタの計算が行われる。ここで予備噴射の持続時間DVE(K)は、噴射すべき燃料量QKと燃料圧力Pとに依存して設定される。間隔ABVER(K)は、少なくとも回転数Nと別のパラメタ例えば噴射される燃料量QKとの関数f1として設定される。有利にはこの値は相応の1つまたは複数の特性マップから読み出される。

【0027】その次に次の予備噴射のための制御開始時点ABVE(K)を、間隔ABVER(K)とパラメタABHEW(K-1)とから計算する。ここでABHEW(K-1)は、先行の噴射において計算された主噴射のための制御開始時点である。

【0028】引き続きの判定340では、割り込みIR2(K)が発生したかどうかチェックされる。発生していた場合には、ステップ350で主噴射のためのパラメタを計算する。主噴射の持続時間DHE(K)は、噴射した燃料量QKと燃料圧力Pとに依存して設定される。引き続き所望の制御開始時点に対する新しい値ABHEW(K)を、少なくとも噴射した燃料量QKと回転数Nとの関数f2として計算する。これらのパラメタにより主噴射のための所望の制御開始時点が表され、この主噴射はこの動作状態に対して最適と思われる主噴射である。その次にパラメタABHEK(K)の計算が行われ、このパラメタは値ABHEW(K-1)に等しく設定される。パラメタABHEK(K)は、操作器が制御されるパラメタに相応し、この制御により主噴射の開始がトリガされる。主噴射の制御開始時点では、先行の噴射で計算した、先行の主噴射の制御開始時点のための値を使用する。

【0029】本発明では主噴射に対して2つの異なる制御開始時点が扱われる。第1の値ABHEKは実際に使用される制御信号に相応しており、この値により予備噴

射と主噴射の所要の間隔が考慮される。第2の値ABHEWにより、変化した動作条件がこの時点で考慮される。しかしこの値は次の噴射の際に、はじめて制御値として使用される。

【0030】クランク軸の第1の角度位置は、第1パラメタの算定をトリガする第1割り込みIR1に作用する。第1パラメタABVE、DVEにより、予備噴射の開始および／または持続時間が求められる。予備噴射の持続時間を決定するパラメタDVEは、割り込みIR1に続く次の予備噴射時に使用される。予備噴射の開始の制御に使用されるパラメタABVEは、割り込み後の次の予備噴射を制御するために使用される。

【0031】クランク軸の第2の角度位置は、第2パラメタの算定をトリガする第2割り込みに作用する。第2のパラメタABHE、DHEは、主噴射の開始および／または持続時間を決定する。主噴射の持続時間を決定するパラメタDHEは、割り込みIR2に続く次の主噴射時に使用される。主噴射の開始の制御に使用されるパラメタABHEは、割り込み後の次々回的主噴射を制御するためにはじめて使用される。

【0032】この手段により、予備噴射および／または主噴射の持続時間を決定するパラメタDVEおよびDHEにおいてそれぞれ、瞬時値に最も則した動作特性パラメタが使用されることが保証される。さらに予備噴射と主噴射との間隔が所望の値に相応することが保証される。

【図面の簡単な説明】

【図1】燃料調量制御装置のブロック図である。

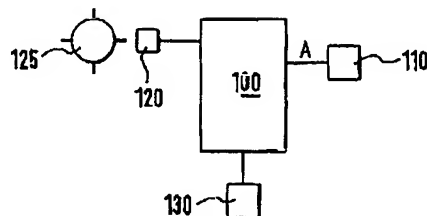
【図2】時間についてプロットした種々の信号を示す図である。

【図3】本発明の手法を説明する流れ図である。

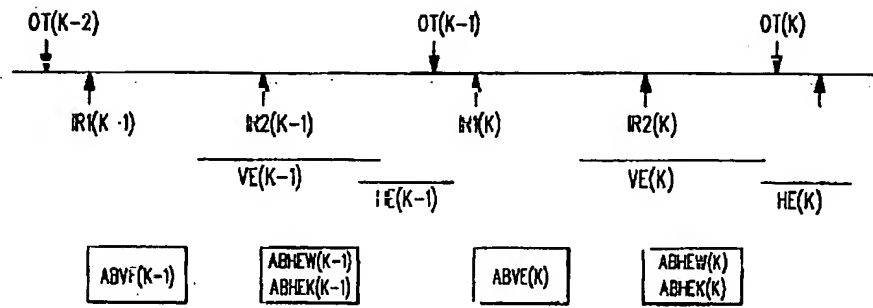
【符号の説明】

- 100 制御部
- 110 操作器
- 120 センサ
- 125 パルスホイール
- 130 センサ

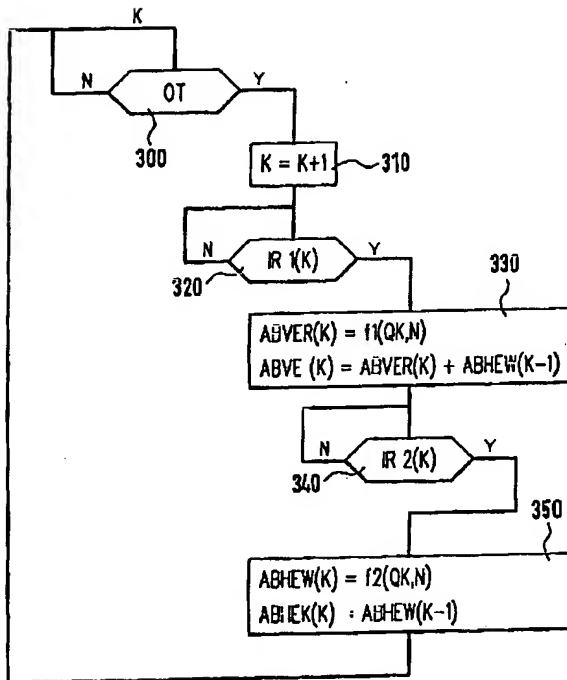
【図1】



【図2】



【図3】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**